BETON

Nr 4 Rok VI

Warszawa • Sierpień • 1938

w budownictwie
wyroby betonowe
kamień sztuczny

TREŚĆ:

WPŁYW WYKONAWSTWA WYROBÓW BETONOWYCH NA ICH TRWAŁOŚĆ

Inż. Wojsław Bielicki, Warszawa

Do niedawna ponował pogląd, że zagadnienie wpływów zewnętrznych na wyroby betonowe stosowane w budownictwie jest jedynie fragmentem ogólnych badań nad własnościami betonu, co zresztą rozciągano także i na inne gałęzie budownictwa betonowego i żelbetowego.

Było to *poniekąd* słuszne — do czasu — gdy ilość rodzajów wyrobów betonowych stosowanych w budownictwie nie była zbyt wielka. Z czasem dopiero, gdy ilość typów powiększała się w coraz szybszym tempie, by osiągnąć dzisiejszy śmiało powiedzieć można zadziwiający rozkwit, zwłaszcza w dziedzinie konstrukcyj składanych z elementów — z narastających spostrzeżeń i doświadczeń powstała jako samodzielna gałąź ogólnej technologii betonu, *technologia wyrobów betonowych*.

Wyroby betonowe, by mogły być skutecznie zabezpieczone przed niszczącymi wpływami zewnętrznymi, muszą być:

1) odpowiednio do warunków pracy projektowane,
2) wykonane i umieszczone w miejscu przeznaczenia w sposób fachowy.

Są to oczywiście wskazania najogólniejsze, w celu ich wypełnienia trzeba by projektant — czy też wykonawca zdawał sobie doskonale sprawę z istoty szkodliwych wpływów i ze wszystkich czynników wpływających na trwałość i odporność wyrobów.

Zagadnienie wpływów zewnętrznych na wyroby betonowe, rozpatrywane jako *zagadnienie oderwane*, odnieść można do zagadnienia wpływów na beton jako materiał, — jest to już dziedzina zbadana dosyć obszernie i wyczerpująco w stosunku do możliwości współczesnej nauki [1]). Stąd też nie będziemy się tą sprawą zajmować, natomiast podkreślimy *wielką względność* wszelkich ogólnych wniosków co do materiału, którego właściwości są funkcją, — zwłaszcza w odniesieniu do wyrobów betonowych — tylu zmiennych. Przyjęto np. określać jako górną granicę dozowania cementu w betonowych konstrukcjach budowlanych 400 — 450 kg/m³ betonu (drogi betonowe) ze względu na dokuczliwy skurcz betonu przy wyższych dozowaniach.

Tymczasem przy produkcji niektórych, wybitnie galanteryjnych wyrobów żelbetowych (np. okna żelbetowe) stosuje się z powodzeniem dozowania nawet do 600 kg/m³, gdyż skurcz tak niepożądany w większych konstrukcjach monolitycznych betonowanych na miejscu nie oddziaływa w najmniejszym stopniu szkodliwie, oczywiście przy odpowiednim wykonaniu, ze względu na niewielkie wymiary wyrobów. Zmienne zależnie od wykonania, konstrukcji i kształtu wyrobu, właściwości betonu, a co za tym idzie i różna odporność na wpływy zewnętrzne, większa na jedne, mniejsza na inne — winny być w każdym wypadku dostosowane do stawianych wymagań. By wymagania spełnić trzeba *równorzędnie* rozpatrzeć następujące zagadnienia:

1. Dobór rodzaju i frakcyj *kruszywa* do betonu:
   a) ze względu na wymaganą wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie przy zginaniu, ścieranie,
   b) ze względów estetycznych (powierzchnia wyrobu szlifowana, młotkowana lub kruszywo „licowane"),
   c) ze względu na wymaganą jak najmniejszą nasiąkliwość i porowatość wyrobu,
   d) ze względu na technikę wykonania wyrobu.
2. Dobór odpowiedniego *cementu:*
   a) ze względów wytrzymałościowych,
   b) ze względów estetycznych (kolor cementu).
3. Dobór, zależnie od specjalnych wymagań odpowiednich *domieszek do betonu* (względy wytrzymałościowe, zmniejszenie nasiąkliwości, powiększenie odporności na ścieranie i inne).

---

[1]) Doskonałe, encyklopedyczne ujęcie zagadnienia wpływów zewnętrznych na beton daje *Kleinlogel* w książce „*Einflüsse auf Beton*", Wilh. Ernst, Berlin.

4. Dobór *odpowiedniego* do przeznaczenia wyrobu *zbrojenia* zwłaszcza w wyrobach silnie zbrojonych:
   a) ze wględu na polepszenie otulenia,
   b) ze względu na zmniejszenie niebezpieczeństwa od rys,
   c) ze względu na zwiększenie przyczepności zbrojenia do betonu.

5. *Zagadnienia konstrukcyjne* związane z powiększeniem odporności wyrobów na wpływy atmosferyczne:
   a) wpływ opadów,
   b) wpływ temperatury.

6. Wybór odpowiedniej do przeznaczenia wyrobu *metody wykonania:*
   a) ze względu na powiększenie wytrzymałości na ściskanie, rozciąganie przy zginaniu, zmniejszenie ścieralności,
   b) ze względu na konstrukcję wyrobu,
   c) ze względów estetycznych.

7. Wybór odpowiedniej *metody pielęgnacji wyrobów.*

8. Zagadnienie *przewozu wyrobów* z wytwórni na miejsce budowy.

9. *Montaż względnie układanie wyrobów* betonowych na miejscu przeznaczenia.

Zajmiemy się z kolei bliższym omówieniem wymienionych zagadnień.

I. KRUSZYWO

Dobór kruszywa do wyrobów betonowych podlega w zasadzie głównym wskazaniom doboru kruszywa do betonu.

Trwałość i odporność wyrobów zależy w wysokim stopniu od wytrzymałości betonu na ściskanie, a zwłaszcza na rozciąganie. *Ilość i szerokość rys* w wyrobach zbrojonych (np. latarnie żelbetowe) ułatwiających wodzie opadowej wtargnięcie do wnętrza wyrobu oraz *łamliwość* wyrobów betonowych (np. płyty chodnikowe) zależy w wysokim stopniu od wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu. Wg ostatnio prowadzonych badań [2]) ustalić należy jako najniższe orientacyjne granice wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu:

płyty chodnikowe I kl. — $R_{bsg} > 35$ kg/cm², (w granicach tolerancji normy PN/B-314),

rury betonowe kanalizacyjne — $R_{bsg} > 40$ kg/cm²,

wyroby galanteryjne żelbetowe I kl. — $R_{bsg} > 45$ kg/cm².

Wymagania te są nazupełniej osiągalne nawet przy obecnym dość niskim poziomie wykonawstwa wyrobów w Polsce.

Zaniedbana jest bardzo sprawa podniesienia odporności płyt chodnikowych i posadzkowych na ścieranie.

W ogromnej większości miast wykonuje się płyty chodnikowe ciągle jeszcze sposobem ręcznym, co dla samej zasady produkcji wymaga tzw. gładzikowania i ryflowania górnej-ścieralnej warstwy płyty. Jest to coś wręcz odwrotnego niż należałoby sobie życzyć: zamiast odpornej na ścieranie warstwy otrzymuje się warstewkę betonu piaskowego (w betonie grysowym „kratka" nie wyjdzie...), o bardzo zmiennej grubości, która kryje właściwe jądro płyty. Warstewka betonu piaskowego ściera się bardzo szybko (ścieralność na tarczy Böhmego zwykle wzwyż 1 cm³/cm²) i obnaża jądro płyty, tworzące bardzo niejednorodną i nierówną powierzchnię, w zagłębieniach której utrzymuje się długo woda z opadów powodując szybki postęp procesu wietrzenia, dający się mocno we znaki zwłaszcza płytom z betonu żwirowego (fig. 1). Betony grysowe bazaltowe, czy granitowe opierają się trochę lepiej procesowi wietrzenia, nie zmienia to jednak istotnego obrazu. Wyniki obserwacji płyt chodnikowych wytwarzanych ręcznie, choćby nawet przy dużym nakładzie dobrej woli ze strony wykonawców i kontroli, są fatalne zwłaszcza w odniesieniu do nieco intensywniejszego ruchu miejskiego. Chodniki po kilku latach wyglądają jakby po przejściu ciężkiego taboru wojennego. Tymczasem płyty prasowane hydraulicznie przed *kilkudziesięciu laty* i szlifowane, o warstwie ścieralnej z grysów z twardych skał, nie wykazują praktycznie najmniejszego zużycia. Uparte stosowanie przez wiele naszych miast, — nawet stołecznych, płyt produkowanych ręcznie doprowadza do nieoczekiwanych często rezultatów. Oto np. jeden ze znanych architektów mając do wyboru: płyty chodnikowe betonowe wytwarzane ręcznie (w monopolistycznej betoniarni), —które napewno za kilka lat wyglądałyby w większości jak na fig. 1 i ... cofnięcie się wstecz, do czasów kiedy jeszcze betonu nie znano i układano chodniki z bardzo kosztownych płyt kamiennych, wybrał logicznie drugą alternatywę — płyt piaskowcowych.



Fig. 1. Płyta chodnikowa o warstwie ścieralnej kratkowanej z zaprawy cementowo - piaskowej (wytarta po kilku latach) i warstwie dolnej z betonu żwirowego.

Sądzić należy, że wypadków podobnych będzie mniej, skoro radykalnie poprawi się jakość płyt przez stosowanie się do następujących wytycznych:

1. Zupełne zaprzestanie układania płyt i krawężników wytwarzanych ręcznie w miastach

[2]) D. I. B. — Warszawa 1938 oraz inne.

powyżej 20.000 mieszkańców — do czego dążyć można następującymi drogami:

a) szerokie wykorzystanie istniejących urządzeń do prasowania płyt, nawet w innych miastach,

b) zakładanie w miastach o dużym zapotrzebowaniu na te wyroby nowych betoniarni zmechanizowanych przez pobudzenie inicjatywy prywatnej (zapewnienie zamówień na dłuższy okres) wzgl. w zakresie gospodarki miejskiej.

Nowe instalacje winny odpowiadać współczesnemu poglądowi na metody fabrykacji tzn. powinno się zarzucić instalowanie pras dawnych systemów (np. hydrauliczne), — wymagających dodatkowych szlifierni i dość kosztownych, — na korzyść lżejszych, wydajniejszych w pracy ubijaczek ze wstępnym utrząsywaniem, czy nawet wibrowaniem wyrobów. Te nowoczesne urządzenia mają przede wszystkim ważną zaletę dobrego układania kruszywa w warstwie ścieralnej, dzięki czemu unika się szlifowania stosowanego dawniej powszechnie w postępowych betoniarniach.

2. Zarzucenie sztancowania płyt w różne desenie, „kratki" itp. mające polepszyć szorstkość problematycznie użyteczną w czasie gołoledzi, a ułatwiające w wysokim stopniu wietrzenie płyt.

3. Stosowanie z reguły do warstwy ścieralnej płyt I. i II. klasy grysów szlachetnych z twardych skał w formie nie domieszki do betonu żwirowo-piaskowego, ale jako *kruszywa wyłącznego*. Dać to powinno w efekcie obniżenie ścieralności do zadawalniającej cyfry 0,15 — 0,20 cm^3/cm^2.

Zatrzymaliśmy się dłużej na sprawie płyt chodnikowych, gdyż uznać ją należy za jedno z ważniejszych zagadnień budownictwa miejskiego, tym ważniejszą, że straty wskutek lekceważenia ich wykonawstwa sięgają obecnie rocznie, skromnie licząc, rzędu *kilkuset tysięcy zł.*

Kruszywa stosowane u nas do wyrobu płytek terazzowych i innych wyrobów ze sztucznego kamienia (stopnie schodowe itp.) są pochodzenia prawie wyłącznie krajowego. Dotychczasowa jednak eksploatacja złóż naszych wapniako-marmurów opiera się na dawno już znanych terenach, których materiał odpowiedni zresztą do wielu celów, nie zawsze nadaje się do robót terazzowych ze względu na znaczną ścieralność i nasiąkliwość. Wielki rozwój stosowania sztucznego kamienia w Polsce powinien być bodźcem do dalszych pionierskich poszukiwań surowców całkowicie odpowiadających własnościami materiałom np. niemieckim, dobywanym ze złóż o charakterze geologicznym zbliżonym do naszych.

Częstym motywem wyboru kruszywa do wyrobów wzgl. obróbki surowego betonu są *względy estetyczne*. Sprawa obróbki sztucznego kamienia jest już unormowana przez tradycję, stąd też zajmiemy się wyłącznie wykończeniem właściwych wyrobów betonowych. Najczęściej wysuwanym motywem konieczności wykończenia powierzchni surowego betonu jest dość powszechne zdanie, że nawet najlepiej wykonany beton posiada brzydkie plamy, zacieki itp., pochodzące rzekomo z samej istoty betonu tj. jego niejednorodności. Zdanie to, trzeba z góry zaznaczyć, jest oparte na fałszywych przesłankach. *Brzydkiego wyglądu betonu można uniknąć przez odpowiednie jego wykonanie;* — wypełnienie wszystkich możliwie warunków, które mogą, choćby w drobnym, zdawałoby się, stopniu przyczynić się do powiększenia jego jednorodności, a zatem: właściwy, możliwie najniższy współczynnik w/c, *trafny dobór frakcyj kruszywa* — raczej ze względu na szczelność tzw. teoretyczną (krzywa uziarnienia idealnego) niż na urabialność, którą zawsze prawie można „pokonać" odpowiednią metodą produkcji, *dokładne wymieszanie zarobu* (najlepiej w betoniarkach przeciwbieżnych), czynnik bodaj najważniejszy, wyrugowanie z produkcji,—o ile możności ubijania tzw. zacierania czy pędzlowania wyrobów jeszcze świeżych. Wypełnienie tych wszystkich warunków pozwoli otrzymywać zawsze wyroby o jednolitym tonie, bez brzydkich plam, raków, gniazd cementu i innych składników (por. fig. 2, 3 i 4).

O ile wymagania odbiorców są bardzo wysokie, a cena wyrobów obojętna lub nie odgrywa znacznej roli, stosuje się szlifowanie wyrobów, lub częściej zwykłą obróbkę kamieniarską dłutami i szpicakami. Z punktu widzenia trwałości wyrobów szlifowanie daje lepsze rezultaty niż obróbka kamieniarska, jednak przy braku specjalnych maszynowych urządzeń, nastręcza dużo poważnych trudności. Obróbka kamieniarska dużych bloków betonowych (portale, cokoły budynków i ogrodzeń i inn.) jest celowa, natomiast — stosowanie jej do wyrobów żelbetowych galanteryjnych (słupy latarniowe żelbetowe) o bardzo nikłym otuleniu zbrojenia jest nawet szkodliwe, gdyż narusza spoistość materiału, zwiększa powierzchnię chłonną wyrobów, udostępnia kruszywo procesom wietrzenia i ułatwia dostęp wilgoci atmosferycznej do zbrojenia. Najlepiej jest uniknąć w ogóle obróbki kamieniarskiej i zwracając większą uwagę na samą produkcję pozostawiać wyroby w stanie „surowym", co zresztą nie jest bynajmniej radykalną nowością, gdyż np. we Francji, ojczyźnie betoniarstwa, jest to powszechnym zwyczajem.

Wielką przyszłość mają w betoniarstwie tzw. *betony licowe*, polegające na uwidocznieniu ziarn kruszywa *bez obróbki mechanicznej*, a przy pomocy specjalnych środków chemicznych wstrzymujących wiązanie warstewki „mleczka cementowego", wzgl. przez wciskanie w beton ziarn grysów lub granulowanych żwirów metodą zbliżoną do włoskiego Granitto [3]). Betony licowe są często b. efektowne (fig. 5). Odporność na wpływy atmosferyczne znacznie lepsza niż betonów obrabianych po kamieniarsku.

Stopień nasiąkliwości kruszywa ma znaczny wpływ na trwałość i odporność wyrobów na wpływy atmosferyczne. Pierwszeństwo pod tym względem oddać należy grysom z twardych skał, na-

---

[3]) Por. referat *bud. Domaradzkiego* pod tyt. „Betony licowe" na I. Zjazd betoniarski w Warszawie w r. 1936 „Cement" 1936, oraz art. *inż. E. Mopin* „Budynki mieszkalne składane z gotowych elementów żelbetowych", „Przegląd Budowlany" 1938.

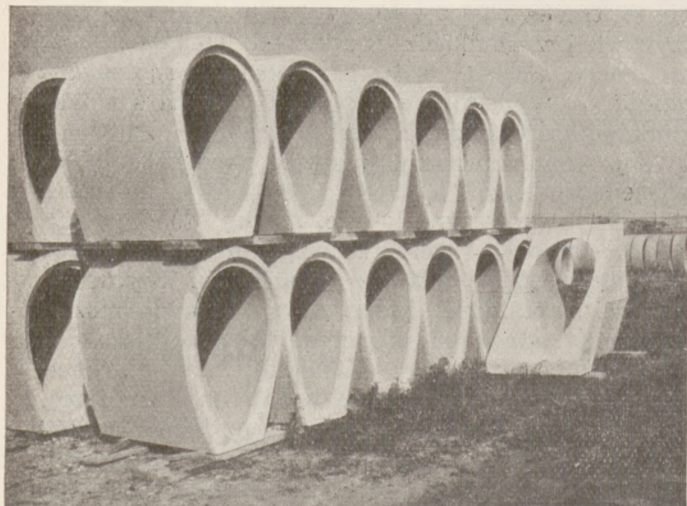


Fig. 2. Dobrze wykonane i prawidłowo składowane rury betonowe w jednej z betoniarni.

żemy silniej dozować frakcje grubsze niż przy betonach grysowych. Wibrowanie niezależnie od kruszywa, pozwala grubiej dozować niż ubijanie, — jeszcze większe nasycenie betonu frakcjami grubszymi osiągnąć można przy wirowaniu i wibro - wirowaniu. W odniesieniu do betonów żużlowych (zwłaszcza termicznych tj. z niewielką ilością miału żużlowego) doskonałe rezultaty daje





Fig. 3 i 4. Wadliwie wykonane rury betonowe. Złe wymieszanie betonu (gniazda kruszywa nieotulonego zaprawą), zbyt grube warstwy ubijanego betonu (zacieki), złe składowanie (uszkodzenia).

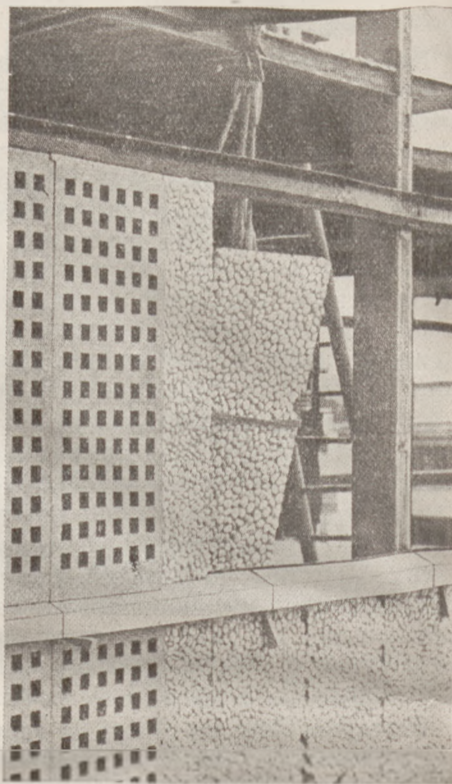


Fig. 5. Płyty elewacyjne z betonu licowego „contex" na granulowanym żwirze marmurowym.

stępnie żwirom rzecznym i wreszcie kopalnym. Odrzucić należy natomiast stosowanie, zwłaszcza do wyrobów żelbetowych wystawionych na wpływy atmosferyczne, kruszywa wapiennego, skądinąd często nadającego się w zupełności do normalnego żelbetu. Uwaga ta, rzecz jasna, nie dotyczy rozwiniętego ostatnio stosowania płytek marmurowo - cementowych wzgl. lastricowych do licowania budynków. Płytki te, prasowane pod ciśnieniem od 100 do 300 atm, są przy starannym wyrobie b. odporne na wpływy zewnętrzne.

Kruszywo do wyrobów betonowych, zwłaszcza bardziej skomplikowanych, silnie zbrojonych, cienkościennych, winno być b. starannie dobrane z punktu widzenia techniki wykonania, w celu uniknięcia segregacji (przy wibrowaniu), przesklepienia się i zaklinowywania (przy ubijaniu i betonie udarowym), powodujących osłabienie wyrobu tak pod względem wytrzymałości jak i odporności na wpływy zewnętrzne. Kwestia sprowadza się do rozważenia następujących czynników: kształt ziarn kruszywa, wielkość w stosunku do *przelotności formy*, stosunek poszczególnych frakcyj. Na ogół uznać należy za *dogodniejszy* w pracy żwir niż grysy: przy betonach żwirowych mo-

metoda wstrząsania (beton udarowy) niepowodująca spływu na dno formy zaczynu cementowego, co niewątpliwie miałoby miejsce przy wibrowaniu, wzgl. miażdżenia kruszywa przy ubijaniu czy prasowaniu [4]).

Zagadnienie *dozowania wody* do zarobów stało się jeszcze donioślejszym zagadnieniem z wprowadzeniem do betoniarstwa wibrowania i powstaniem dyskutowanej gorąco sprawy mikro- i makroporów. Obecnie nie ulega już żadnej kwestii, że beton wibrowany nie posiada w porównaniu z betonami ubijanymi czy lanymi prawie zupełnie mikroporów najgroźniejszego wroga trwałości betonu, natomiast dla wielu pesymistów niepokojąca jest tak charakterystyczna dla betonów wibrowanych dość znaczna ilość „dziurek", pęcherzyków po niewypchniętym przez wibrację powietrzu. Pęcherzyki te ze względu na niekomunikowanie się między sobą nie są niebezpieczne dla betonu, jednak niewątpliwie nie dodają uroku powierzchni betonu i dyskwalifikują go w opinii laików - odbiorców. Sprytni przedsiębiorcy radzą so-

[4]) Por. art. „Niektóre współczesne francuskie maszyny betoniarskie do produkcji wyrobów masowych" „Beton" 1937 oraz „Betoniarstwo przemysłowe", Warszawa 1939.

bie z tym „zacieraniem" gotowych wyrobów lub pędzlowaniem bezpośrednio po rozformowaniu. Są to jednak półśrodki, nie sięgające do źródła zjawiska, napewno nieszkodliwego, ale bądź co bądź niepożądanego. Powstaniu dziurek można radykalnie zapobiec wyłącznie przez obniżenie do minimum dozowania wody, — przynajmniej do powłoki zewnętrznej wyrobu, wzgl. nawet stosowanie suchych mieszanek okładzinowych [5]) lub jeszcze lepiej, przez używanie do produkcji wyrobów wibratorów pneumatycznych, wzgl. elektrycznych o dużych frekwencjach — od 7000 do 10.000.

II. CEMENT

Cement stosowany do produkcji wyrobów betonowych winien być pierwszej jakości tj. pochodzić z pierwszego źródła. Do wyrobów betonowych zwykłych i żelbetowych najlepiej stosować świeże cementy wysokowartościowe ze względu na przyspieszenie tempa produkcji (wykorzystanie podkładek). Cementy wysokowartościowe, nawet zupełnie świeże, ze względu na bardzo drobny przemiał posiadają charakterystyczną własność kohezyjnego zbrylania się. To zbrylanie się, które można nazwać pierwotnym, nie jest szkodliwe dla właściwości cementu, dopóki zbrylone kawałki dają się łatwo rozetrzeć już jednym naciskiem łopaty — z czasem oczywiście przechodzi w szkodliwe zleżenie. Właściwość zbrylania się cementów wysokowartościowych wymaga bardzo troskliwego zarabiania betonu, gdyż inaczej w betonie powstają gniazda cementu obok chudej mieszanki, co powoduje osłabienie wytrzymałości i odporności mimo właściwego dozowania cementu.

Do wyrobów ze sztucznego kamienia zaleca się stosować cement uprzednio *przewietrzony*, tj. rozsypany cienką warstwą na podłodze z desek w suchym pomieszczeniu i przesypywany kilkakrotnie łopatami w ciągu 1 — 2 tygodni.

Dozowanie cementu ustala się rzecz jasna indywidualnie w stosunku do każdego wyrobu. W wyrobach niezbrojonych niewystawionych bezpośrednio na wpływy atmosferyczne (pustaki w ścianach wewnątrz tynkowanych) dozowanie spadać może nawet do 120 kg/m³ betonu o ile sposób produkcji danego wyrobu zabezpiecza odpowiednią wytrzymałość (np. ubijanie „klinowe" w pustakach „Ideał"). Dozowanie galanterii żelbetowej wystawionej na wpływy atmosferyczne określa się zwykle na nie niżej 300 kg/m³ (słupy ogrodzeniowe grubsze, dyle grubości większej od 5 cm itp.), zwykle nawet wyżej 350 kg/m³ (smukłe słupki ogrodzeniowe, dyle o grubości niżej 5 cm). Wyroby wodoszczelne (zbiorniki, beczki betonowe, rury) powinny zawierać cementu niemniej 300 kg/m³ przy wymaganiach normalnych, a przy bardzo surowych niemniej 350 kg/m³ przy ściankach grubszych od 5 cm, przy cieńszych około 400 kg/m³. Wyroby o wymiarach szczególnie niewielkich (w sensie przekroju elementów wyrobu) jak np. okna żelbetowe, ramiona słupów do latarni, kadzie cienkościenne — zwykle dość silnie zbrojone, zawierać winny cementu specjalnie dużo nawet do 650 kg/m³, ze względu na jak najlepszą ochronę zbrojenia przed rdzewieniem przy otuleniu zbliżonym do krańcowej możliwej wartości.

Kolor cementu odgrywa ważną rolę w betoniarstwie. Zależy on od systemu produkcji cementu i od surowców. Cementy polskie przedstawiają prawdziwą gamę odcieni: od zimnej stalowo-szarej do tonów b. ciepłych brunatno - zielonkawych. Pierwsze nadawać się będą zwłaszcza do wyrobów, których kolor jest obojętny, i dla odbiorców wiejskich (im beton ciemniejszy — tym zapewne więcej cementu i wyrób lepszy...), ostatnie specjalnie dobrze do wyrobów ze sztucznego kamienia, ozdobnych, specjalnie widocznych (licówki z cegły cementowej, ogrodzenia, chodniki, słupy latarniowe itp.). Odcień cementu nie ma oczywiście żadnego związku z wytrzymałością.

Cementy białe, dotąd u nas nieprodukowane, mają ze względu na wysoką cenę ograniczony zasięg stosowania przy produkcji wyrobów ze sztucznego kamienia. Wykazują przy tym znacznie niższe wytrzymałości.

III. DOMIESZKI DO BETONU

Domieszek do betonu, zwykle o patentowanych nazwach, jest na rynku wielka ilość — podzielić je można co do przypisywanych im własności na następujące grupy:

1) domieszki uszczelniające,
2) podnoszące wytrzymałość betonu,
3) zmniejszające ścieralność,
4) zmniejszające skurcz,
5) powodujące wzrost temperatury,
6) przyśpieszające wiązanie betonu,
7) farby do betonu.

Domieszki dodawane być mogą w różnych postaciach do zarobu: jako cement specjalny z domieszkami dodanymi w czasie mieszania (np. cement „Siccofix"), proszki, płyny itp. materiały do rozpuszczenia wzgl. rozcieńczenia w wodzie zarobowej i materiały dodawane do kruszywa (okruchy trudno ścieralne, okruchy uszczelniające).

Jako ogólną zasadę stosowania domieszek do betonu ustalić należy przede wszystkim *dobre wykonanie samego betonu*. Domieszki bowiem nawet najbardziej reklamowane, nie mogą nadrobić niedociągnięć złego wykonania betonu, zastosowania niewłaściwych mieszanek, błędów w doborze kruszywa lub dozowaniu cementu i wody, a mogą jedynie polepszyć wzgl. wyrównać właściwości betonu.

Domieszki winny być bardzo starannie dozowane i jak najdokładniej wymieszane z betonem.

Z wymienionych względów najdogodniejsze są do stosowania domieszki rozpuszczane w wodzie zarobowej. Domieszki *suche* stosować można jedynie przy mechanicznym zarabianiu betonów.

Wśród wielu znajdujących się obecnie na rynku polskim domieszek osobna wzmianka należy się *chlorkowi wapnia*.

Środek ten do niedawna nieznany w polskim budownictwie (pierwsze zastosowania datują się

---

[5]) Patrz notatka w „Betonie" Nr 4, 1938.

z r. 1936), zyskuje coraz bardziej na popularności dzięki swym zadziwiająco wszechstronnym zaletom, potwierdzonym nie tylko praktycznie ale i autorytatywnie przez nasze ośrodki badawcze [6]).

Wyzyskanie cennych zalet chlw. w odniesieniu do wyrobów betonowych: podniesienie wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie i przyśpieszenie jej wzrostu, zmniejszanie nasiąkliwości wyrobów i podniesienie temperatury wiązania opierać się winno, w celu uzyskania najlepszych wyników, na innych zasadach niż przy betonowaniu większych mas betonu w normalnych konstrukcjach betonowych.

Zmniejszona obawa statycznych skutków skurczu betonu, czynnika z którym należy się bardzo poważnie liczyć w większych konstrukcjach betonowych pozwala na śmielsze dozowanie chlw. do zarobów na wyroby betonowe (często powyżej ustalonej zwyczajowo granicy 2% w stos. do cementu). Jest to okoliczność przydatna zwłaszcza podczas produkcji wyrobów w zimie.

Z drugiej strony, możliwość powstania siatki rys ze zwiększonego przez przedozowanie chlw. skurczu powierzchniowego, zmusza do bardzo troskliwej pielęgnacji wyrobów: stałego utrzymywania wyrobów w wilgoci przez początkowy okres twardnienia i składowania świeżych wyrobów z reguły pod dachem dostatecznie zabezpieczonym od przewiewów. Konieczność utrzymywania wyrobów w wilgoci nie jest przy tym jednoznaczna ze zbyt obfitym, bezpośrednim polewaniem strumieniem wody, która może ługować chlw. i wywołać powstanie zacieków, białych wykwitów, plam itp. Wyroby najlepiej zwilżać *mgłą wodną* ze specjalnych dysz, zwykle na ciśnienie wyższe od normalnego w sieci wodociągowej. Dysze mgłowe odznaczają się bardzo niskim zużyciem wody, kilkakrotnie mniejszym od zwykle stosowanych dysz strumieniowych, co pozwala szybko amortyzować wkład na zakup instalacji mgłowej (sprężarka przepływowa odśrodkowa, węże, dysza).

Wielka higroskopijność chlw. stanowiąca skądinąd jedną z jego cennych zalet dyktuje jednak konieczność pewnej ostrożności przy stosowaniu go do wyrobów zbrojonych o słabym otuleniu zbrojenia, a wystawionych bezpośrednio na wpływy atmosferyczne jak słupy, latarnie, żelbetowe itp., lub znajdujące się w innych specjalnych niekorzystnych warunkach (podkłady żelbetowe dla kolei elektrycznych — obawa elektrolizy przez prądy błądzące).

Farby stosowane w betoniarstwie są pochodzenia zwykle mineralnego, rzadziej organicznego. Wobec wielkiej ilości gatunków farb na rynku konieczne jest badanie ich jakości a zwłaszcza odporności na płowienie i wpływu na sam beton. Ze względu na brak polskich przepisów wzgl. wytycznych badania farb do wyrobów betonowych trzeba posługiwać się na razie przepisami zagranicznymi [7]).

Domieszki mączek kamiennych do kruszywa wzgl. nawet zastąpienie piasku mączkami stosowane przez niektóre nasze betoniarnie do produkcji galanterii żelbetowej jest estetycznie bardzo celowe i daje dobre efekty. Obserwowane trudności szpachlowania gotowych wyrobów, które zniechęcają niektórych wytwórców do szerszego wprowadzenia mączek do produkcji galanterii, dają się pokonać przez stosowanie do szpachlowania *mączek specjalnie odsiewanych*, ewentualnie nawet lekko przemytych. Zabezpiecza to radykalnie przed późniejszym odpadaniem szpachli pod wpływem mrozów, wywołanym powstaniem niedostrzegalnych rys między ciałem wyrobu a szpachlą.

4. ZBROJENIE

Zbrojenie wyrobów betonowych wymaga z natury rzeczy znacznie dokładniejszego wykonania niż w zwykłych konstrukcjach żelbetowych ze względu na zmniejszone do minimum otulenie prętów.

Zasadniczymi warunkami zabezpieczenia należytego otulenia zbrojenia są:

1) wykonywanie zbrojeń ściśle wg projektowanych wymiarów na racjonalnie obmyślonych szablonach,
2) wiązanie zbrojenia pętlą do wnętrza wyrobu, wzgl. nawet wprowadzenie zamiast wiązania drutem, spawania punktowego,
3) przewidzenie w formach odpowiednich zastawek do utrzymywania zbrojenia w położeniu zasadniczym podczas betonowania.

Rysy na wyrobach rzekomo „statyczne" powstają często wskutek zastosowania niewłaściwego zbrojenia lub wadliwego jego ułożenia. Spotyka się np., wcale nie jako wyjątek, stale guzowate skręcane jako zbrojenie ściskane w bardzo odpowiedzialnej galanterii lub siatki żelazne plecione (!) jako „wzmocnienie" płyt chodnikowych czy jezdnych. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń i obserwacyj można ustalić następujące wytyczne, poza ogólnie znanymi:

1) stosowanie raczej większej ilości prętów cieńszych niż odpowiedniej ilości prętów grubszych,
2) projektowanie zbrojenia jak najściślej do warunków pracy danego elementu,
3) stosowanie w większej niż dotychczas mierze *zwojeń* zamiast *strzemion*,

---

[6]) Por. polską literaturę o chlorku wapnia: Inż. W. Bielicki: *„Chlorek wapnia w budownictwie betonowym"* „Cement" 1935, dr inż. Br. Bukowski: *„Chlorek wapnia w żelbetnictwie"* „Cement" 1937, inż. A. Kobyliński: *„Chlorek wapnia w betonie w świetle badań polskich"* „Cement" 1937, Cz. Edelman: *„Wyniki doświadczeń nad stosowaniem chlorku wapnia w betoniarstwie"* oraz zapowiadane dalsze publikacje: inż. A. Kobylińskiego i sprawozdanie z badań Laboratorium Kierownictwa Budowy Zbiornika i Zakładu wodno-elektrycznego w Rożnowie na Dunajcu.

[7]) Np. *„Richtlinien für Zementdachstein — Farben"* — „Beton-Stein Zeitung", str. 57, 1937.

4) szerokie stosowanie stali guzowatych lub o specjalnym profilu zwiększającym przyczepność, — w elementach ściskanych stosowanie wyłącznie stali prostych,
5) stosowanie do zbrojenia z *reguły* prętów lekko zardzewiałych co korzystnie wpływa na zwiększenie przyczepności,
6) podział czynności robotników w taki sposób, by zapobiec zatłuszczeniu zbrojenia w formach.

V. ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE

Głównym wrogiem konstrukcyj składanych z gotowych elementów żelbetowych jest woda, wdzierająca się w każdą najdrobniejszą szczelinę i powodująca niszczące procesy wietrzenia. Stąd też dążyć się powinno przy projektowaniu konstrukcyj składanych z gotowych elementów do możliwie jak największego *zredukowania ilości* spoin poszczególnych elementów i powiększenia wymiarów elementów (fig. 6). *Ustrój* samych spoin może być najrozmaitszy (rys. 7), — najlepsze ale i najkłopotliwsze w wykonaniu są spoiny całkowicie ukryte (rys. 7 i fig. 9). Spoiny w celu utrudnienia dostępu wodzie, wypełnić najlepiej elastyczną zaprawą na zimnym asfalcie — stosuje się to jednak rzadko ze względu na kłopotliwe wykonanie i dość znaczny w stosunku do całości koszt i poprzestaje się najczęściej na wypełnieniu tłustą zaprawą cementową. Zaprawa w celu zapewnienia jej należytej urabialności musi być zarabiana ze znaczną ilością wody, co podnosi niestety jej chłonność wilgoci atmosferycznej. Stąd też okolice spoin otwartych są w okresach bardziej deszczowych stale wilgotne, zwłaszcza, gdy są w dodatku nieodpowiednio wykonane (fig. 10), bez myśli ułatwienia odpływu wodzie opadowej (rys. 8). Stosowanie domieszek uszczelniających do zapraw spoinowych, w przeciwstawieniu do samych elementów, wydaje się, na podstawie dotychczasowych doświadczeń i obserwacyj, najzupełniej celowe.

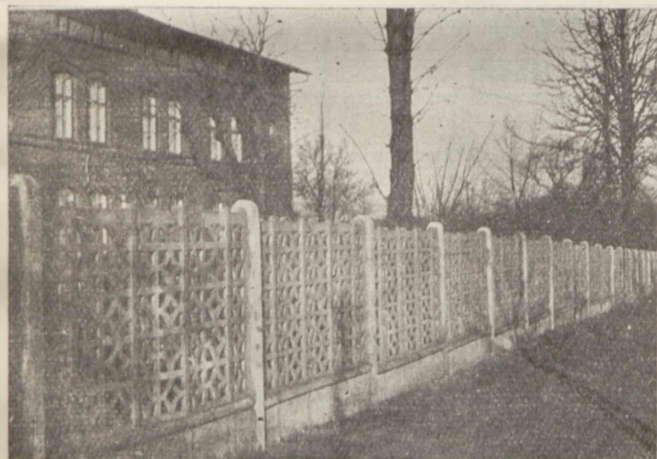
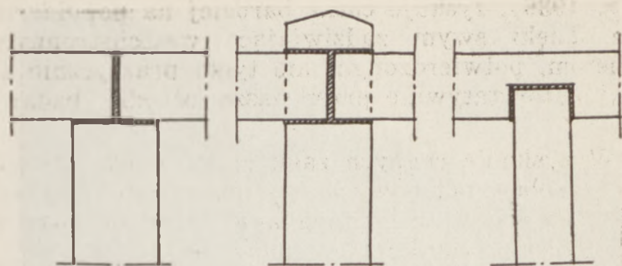
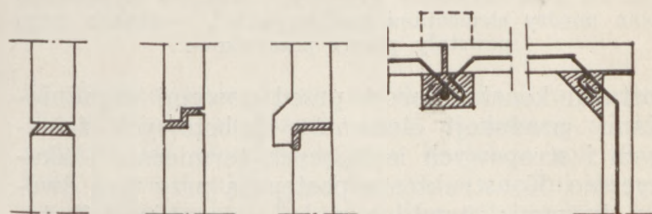


Fig. 6. Płot żelbetowy ażurowy o przęsłach jednolitych (ażur i płyta cokołowa razem), proj. bud. I. Jasiński.



Rys. 7. Spoiny elementów żelbetowych:
a) spoina odkryta, najbardziej narażona na zamakanie wymaga uszczelnienia w górnej części za pomocą asfaltu lub innego środka uszczelniającego,
b) spoina przykryta — jest dostatecznie zabezpieczona od zamakania,
c) spoina ukryta — przedstawia najlepszy rodzaj łączenia.



Rys. 8. Spoiny poziome elementów żelbetowych:
a) spoina pozioma między płytami — zukosowana celem lepszej ochrony od opadów,
b) spoina jak poprzednia przy łączeniu na półżłobek,
c) spoina przykryta od strony zewnętrznej za pomocą listwy uformowanej razem z płytą,
d, e) połączenie sąsiednich końców płyt w styku i narożniku za pomocą wypuszczonych końców drutów ujętych w czasie montażu w beton świeży.



Fig. 9. Stróżówka składana z gotowych elementów żelbetowych wg syst. bud. I. Jasińskiego.

Rozwój budownictwa z gotowych elementów [8])

[8]) Patrz artykuły: bud. Ignacy Jasiński „*Konstrukcje składane*" „Beton" 1937, inż. E. Mopin „*Budynki mieszkalne składane z gotowych elementów żelbetowych*" „Przegląd Budowlany" 1938.

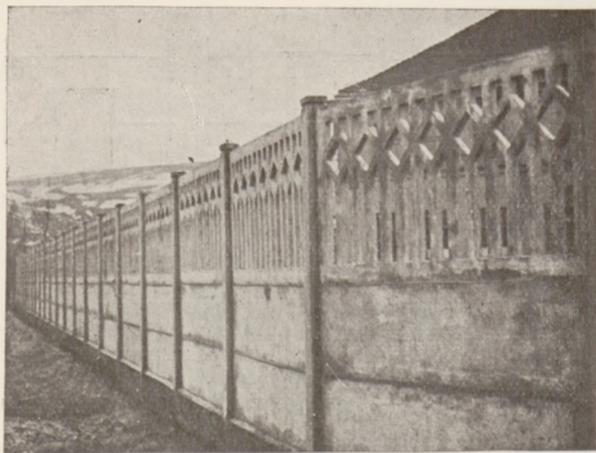
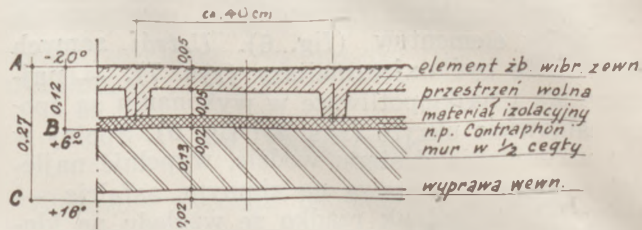


Fig. 10. Płot żelbetowy ażurowy. Wadliwe wypełnienie spoin między elementami na „wypukło", wskutek czego powstały plamy pozaciekowe.

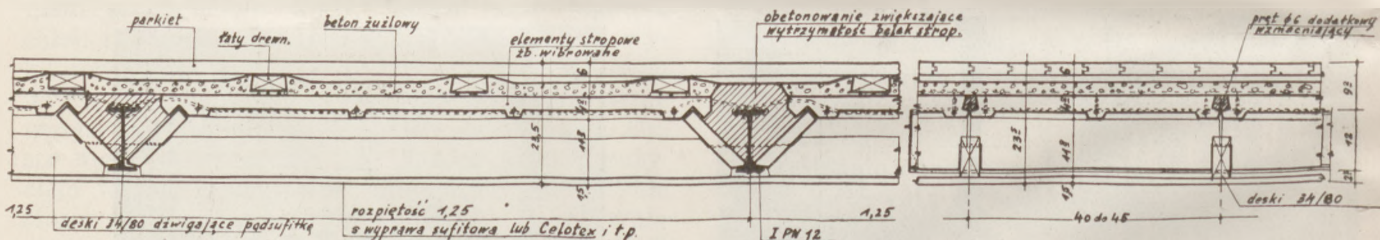
postawił konstruktorów przed nowymi zagadnieniami produkcji elementów żelbetowych ściennych i stropowych izolujących termicznie i akustycznie. Konstruktorzy postępują przy tym dwoma drogami: kombinowanie elementów żelbetowych gotowych nieizolowanych z odpowiednimi izolatorami, w sposób murarski tj. na miejscu budowy, lub — jeśli budynek ma mieć charakter rozbieralny — w formie gotowych elementów z odpowiednimi wkładkami zabetonowanymi już w czasie ich produkcji.

Jako przykład pierwszego rozwiązania możemy wskazać na typowe konstrukcje E. Mopina [9]) przedstawione na rys. 11 i 12, oraz pierwsze polskie, wcale udane realizacje, bud. J. Jasińskiego w Sosnowcu (fig. 8). Do grupy tej zaliczyć także należy licówki kamienno-celolitowe [10]). Przykładem natomiast grupy drugiej, — budowy z elementów składanych budynków ocieplonych i rozbieralnych, stosowanej dotychczas wyłącznie do budynków jednokondygnacyjnych o charakterze przenośnym jak np. garaże, składy, kioski i inne, może być wprowadzony ostatnio system „BS" [11]). Główną jego zasadą jest zastosowanie ścian i stropów składanych z płyt z jądrem cieplno-izolacyjnym z płyt „Mastewal", obustronnie wibracyjnie obetonowanych i zaopatrzonych (płyty ścienne) w okapnik przeciwzaciekowy. Szkielet żelbetowy między który zasuwa się te płyty jest również izolowany cieplnie wkładką podłużną z „Mastewalu" w strefie obojętnej przekroju (rys. 14 i fig. 13). Produkcja elementów budowlanych żelbetowych ocieplanych rozwija się obecnie b. pomyślnie dzięki powszechnemu już prawie wprowadzeniu wibracji w większych betoniarniach przemysłowych. Jedynie bowiem wibracja zapewnia należytą szczelność powłokom betonowym chroniącym zwykle wrażliwe na wpływy atmosferyczne wkładki izolacyjne. Dotychczasowe metody produkowania np. płyt z wiórów drzewnych spajanych cementem i obustronnie *tynkowanych* zaprawą na piasku nie zabezpieczały wnętrza przed wtargnięciem wilgoci atmosferycznej, co podczas mrozów powodowało kruszenie się i rozsadzanie płyt.

Konstruktor — projektant winien zawsze pamiętać o nadaniu wyrobom wymiarów odpowiadającym wszelkim wpływom, które będą oddziaływały w przyszłości na wyrób. Rozpatrzmy sprawę na dwóch interesujących przykładach.



Rys. 12. Ściana, wypełnienie szkieletu, składana z elementów żelbetowych, ocieplona przekładką izolacyjną i ścianką z cegieł (syst. E. Mopin).



Rys. 11. Strop mieszkalny składany z elementów żelbetowych wg syst. E. Mopin.

Pierwsze słupy latarniowe żelbetowe produkowane z betonu lanego odznaczały się grubymi kształtami w stosunku do obecnie stosowanych z betonu wibrowanego. Ewolucja jednak budowy coraz smuklejszych słupów poszła w pewnych wypadkach za daleko, gdyż nie mógł za nią równie szybko podnosić się poziom produkcji. W rezultacie zdarzyły się już wypadki, że na zbyt smukłych słupach, o niedostatecznym otuleniu zbrojenia powstają rdzawe zacieki i plamy już po 2 — 3 zimach. „*Niedowymiarowanie*" słupów było skutkiem rewolucjonizującego wpływu wibracji, która przyćmiła dużo utartych zasad w produkcji wyrobów i miała stanowić wg niezbyt zgłębionych opinii swego rodzaju „panaceum" na wyrównanie skutków nawet rażących odchyleń od ustalonych zasad. Niewątpliwie wibracja pozwala na zmniejszenie otulenia żelbetów wystawionych na wpływy atmosferyczne nawet do 1,2 cm co w porównaniu do 1,8 — 2,0 stosowanych przy beto-

---

[9]) Wg systemu E. Mopina zbudowano we Francji i Anglii kilkanaście wielkich bloków mieszkalnych o ogólnej ilości 2.500 mieszkań.

[10]) Inż. Jerzy Nechay — „*Wartość cieplna lekkich betonów*", „Inżynieria i Budownictwo" Nr 1, 1938.

[11]) Pomysłu autora i inż. L. Suwalskiego, produkcja firmy „Wibrobeton".



Fig. 13. Składanie garażu z elementów żelbetowych ocieplonych syst. „BS".

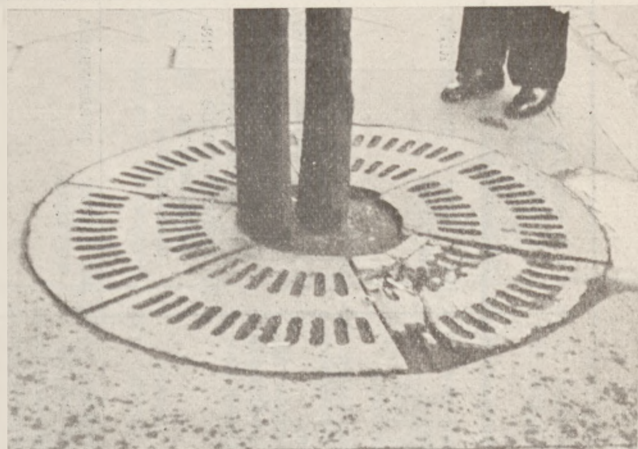
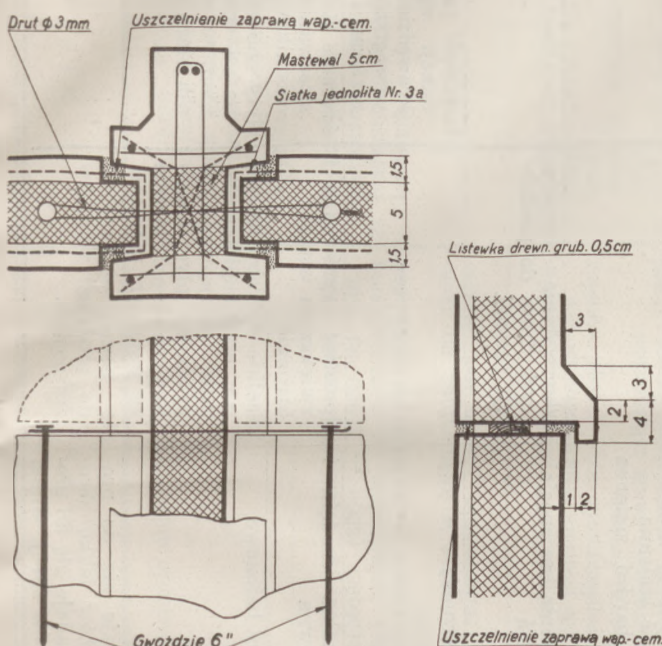


Fig. 15.



Rys. 14. Koncepcja ocieplenia ściany i szkieletu budynku składanego z elementów żelbetowych gotowych syst. „BS".

nach ubijanych lub lanych jest już ogromnym postępem [12]) niemniej jednak nadużywanie cennych właściwości betonów wibrowanych może być drogo okupione szybkim zniszczeniem skądinąd doskonałych wyrobów. Właściwymi wytycznymi w każdym wypadku winny być jednak *jako podstawa* projektowania — wymiarowania właściwe normy wzgl. przepisy [13]).

Ewolucję wymiarowania, ale w odwrotnym kierunku zaobserwujemy na przykładzie elementów do obramowania drzew na chodnikach ulicznych. W jednym z większych miast stosowano od kilkunastu lat obramowania w kształcie wycinków koła z promienisto biegnącymi otworami do nawadniania drzew (fig. 15). Elementy te były lekko zbrojone obwodowo i co drugą — trzecią szczebliną promieniową. Z punktu widzenia utrzymania drzew obramowania te spełniały zadanie, jednak niszczyły się szybko wskutek wycierania i wyłamywania b. ażurowych szczeblin (produkcja ręczna). W wyniku doświadczenia betoniarnia dostarczająca obramowania opracowała nowy typ (fig. 16) w formie zbrojonej ciężkiej i grubej płyty z rombowymi otworami. Dawnych uszkodzeń już się nie obserwuje — rozwiązanie jednak nie jest zbyt korzystne ze względu na słaby dostęp wody opadowej przez nieliczne otwory. Być może dalsza ewolucja doprowadzi do zastosowania zamiast specjalnych elementów obramowania, płyt betonowych formatu zwykłych płyt chodnikowych z licznymi otworami *okrągłymi* (ok. 100 — 120 na m^2) produkowanych *mechanicznie.* Płyty takie, jak wykazały doświadczenia wielu miast, są wystarczająco wytrzymałe dzięki swym niewielkim wymiarom i wynikającemu stąd korzystnemu stosunkowi grubości do wymiarów w planie.

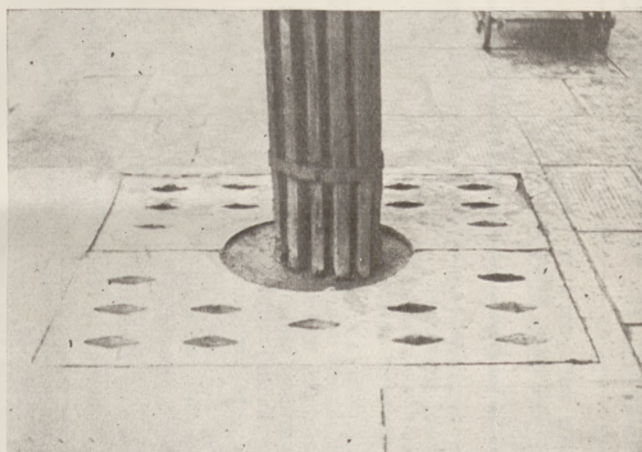


Fig. 16.

[12]) Przy wibracji występuje zjawisko intensywnego „smarowania" prętów zbrojenia mleczkiem cementowym wytłaczanym z masy kruszywa; jest to zjawisko b. korzystne dla zabezpieczenia prętów zbrojenia przeciw korozji, — występuje jednak w całej pełni tylko przy pewnym przedozowaniu cementu do betonu (por. uwagę na str. 34).

[13]) Por. np. „*Wytyczne projektowania, produkcji i odbioru słupów żelbetowych do linii elektrycznych*" „Beton" 1937.

METODY PRODUKCJI WYROBÓW BETONOWYCH

Określenie	Beton lany w formach	Beton ubijany w formach (konsystencja wilgotnej ziemi) — ręcznie	Beton ubijany w formach (konsystencja wilgotnej ziemi) — mechanicznie	Prasowanie	Prasowanie odśrodkowe
Charakterystyka składników	1) przewaga drobnych frakcyj kruszywa 2) duża ilość cementu 3) duża ilość wody	1) kruszywo w granicach normowej krzywej przesiewu 2) ilość cementu dowol. zmienna 3) ilość wody zmienna zależnie od ilości cementu	jak w produkcji ręcznej	1) kruszywo o większej zawartości frakcyj drobnych 2) ilość cementu dość duża 3) ilość wody b. nieznaczna	jak przy prasowaniu zwykłym
Schemat produkcji	1) wyroby odlewa się przez wypełnienie betonem i rydlowanie łopatkami, prętami itp. 2) formy rozbiera się po stwardnieniu betonu	1) ubijanie ubijakami warstw betonu o grubości zależnej od rzutu warstwy ubijanej 2) wzruszenie każdej ubitej warstwy w celu związania z następną 3) ubijanie do „zapocenia się" 4) formy rozbiera się zwykle natychmiast 5) słaba przyczep. do zbrojenia	ubijanie cienkimi warstwami zwykle bez wzruszania betonu	1) prasowanie pod ciśnieniem od 100 do 300 atm. 2) rozformowanie wyrobów natychmiastowe bez podkładek 3) przy płytach dodatkowe szlifowanie	1) prasowanie elementów cylindrycznych przy wykorzystaniu do rozrzucania materiału siły odśrodkowej 2) rozformowanie natychmiastowe bez podkładek
Charakterystyka ogólna otrzymywanych betonów	1) beton posiadając dużą urabialność wypełnia dokładnie formy skomplikowane 2) pewna ilość niewypartego z zagłębień form powietrza przywiera do ścianek i tworzy charakterystyczne bąbelki 3) duża nasiąkl. i porowatość 4) niskie wytrzymałości, 5) znaczna przyczep. do zbroj. 6) duży skurcz	1) urabialność betonu nieznaczna 2) zmienne zagęszczenie betonu w każdej warstwie 3) słaba przyczepność poszczególnych warstw betonu 4) nasiąkliwość, porowatość i wytrzymałość zmienne 5) ścieralność bardzo zmienna	nasiąkliwość, porowatość, ścieralność i wytrzymałość wyrównane	1) właściwości wyrównane 2) duża wytrzymałość na ściskanie; wzrost wytrzymałości na ściskanie większy niż na rozciąganie 3) niska ścieralność	jak przy prasowaniu zwykłym
Właściwości specjalne produkcji	wysoka urabialność	łatwość stosowania bez specjalnych urządzeń	wykorzystanie istniejących form do produkcji ręcznej	—	duża wytrzymałość na zginanie i udarność ze względu na dobre ułożenie ziarn kruszywa
Zmniejszona odporność na	wszelkie wpływy zewnętrzne	łamliwość (udarność)	—	łamliwość (udarność) przy produkcji wyrobów o wysokich krawędziach ze względu na wewnętrzne spękania przy rozform. i miażdżeniu ziarn	—
Zwiększona odporność na	—	odporność lokalna średnia i bardzo nierówna	odporność wyrównana i zwiększona wszechstronnie	ścieranie — stąd szerokie zastosowanie do produkcji płyt chodnikowych	ścieranie — stąd zastosowanie do produkcji rur betonowych cienkościen.
Najczęstsze zastosowania	wyroby o skomplikowanych kształtach, wyroby cienkościenne, rzeźby itp.	wszelkie wyroby betonowe	wszelkie wyroby betonowe nieskomplikowane; duże zastosowanie do produkcji płyt chodnikowych—często łącznie ze wstępnym utrząsan.	płyty chodnikowe często łączone ze wstępnym utrząsywaniem w celu lepszego ułożenia ziarn kruszywa	wyłącznie do produkcji rur.
Uwagi	produkcja masowa kosztowna ze względu na znaczną ilość potrzebnych form	z trudem nadaje się do produkcji wyrobów lekko zbrojonych; nie nadaje się do produkcji wyrobów zbroj. silniej	nie nadaje się zupełnie do produkcji wyrobów zbrojonych.		

Określenie	Utrząsanie	Wibrowanie	Wirowanie	Beton o wkładkach wstępnie naprężonych (utrząsany, wibrowany i wirowany).
Charakterystyka składników	jak przy betonie ubijanym	jak przy betonie ubijanym	1) dozowanie kruszywa zwykle w dwóch frakcjach: drobne i grube o różnych ciężarach gatunkowych (grube cięższe) 2) zawartość cementu dość znaczna 3) ilość wprowadzonej wody duża (beton półpłynny)	jak przy betonach utrząsanych, wibrowanych wzgl. wirowanych
Schemat produkcji	1) wykorzystanie do zagęszczania wyrobów bezwładności masy zarobu w formie spadającej z wysokości kilku cm 2) rozformowanie natychmiastowe bez podkładek	1) wykorzystanie właściwości drgań o dużej częstości (3000 — 15000 na min.) i małej amplitudzie do wprowadzania ciał półstałych w charakterystyczny stan płynności 2) rozformowanie w kilka minut po ukończeniu wibrowania (często bez podkładek)	1) wykorzystanie siły odśrodkowej do zagęszczania betonu 2) rozformowanie natychmiastowe na podkładkach	1) produkcja zbliż. do utrząsania, wibrow., wzgl. wirowania przy wstępnym naciągn. zbrojenia w form. przy pom. lewar. 2) rozformowanie po dostatecznym stwardnieniu betonu (kilka dni)
Charakterystyka ogólna otrzymywanych betonów	1) urabialność betonu nieznaczna — trudność wypełniania skomplikowanych form 2) doskonała jednorodność otrzymanego betonu 3) dobra przyczepność do zbrojenia i dobre jego otulanie 4) wysokie właściwości betonu pod wszelkimi względami	1) wysoka urabialność i zdolność wypełniania form podczas wibrowania zarobu 2) niski współczynnik w/c — stąd wysokie właściwości betonu 3) prawie zupełny zanik mikroporów 4) przy niskich częstościach drgań (3000 — 3500 na min.) gromadzenie się pęcherzyków powietrza na dnie i bokach form, przy wyższych, powierzchnia wyrobu zupełnie gładka 5) doskonała przyczepność i otulenie zbrojenia	1) segregacja kruszywa 2) zupełne prawie wyparcie powietrza z betonu 3) wysokie właściwości mechaniczne wyrobów 4) niejednorodność betonu w przekroju poprzecznym do osi obrotu podczas wirowania 5) wysoka jednorodność betonu na powierzchni wycinka cylindrycznego w stosunku do osi obrotu podczas wirowania 6) dobra przyczepność betonu do zbrojenia	jak przy betonach utrząsanych, wibrowanych wzgl. wirowanych
Właściwości specjalne produkcji	usunięcie miażdżenia i segregacji kruszywa	1) wysoka urabialność przy niskim w/c 2) wysoka wytrzymałość na rozciąganie (większe bezpieczeństwo od rys w elementach żelbetowych)	możliwość dozowania grubych frakcyj kruszywa nawet do 1600 kg/m³ betonu	zwiększone znacznie bezpieczeństwo od rys statycznych i skurczowych
Zmniejszona odporność na	—	—	—	—
Zwiększona odporność na	na wszelkie wpływy zewnętrzne	na wszelkie wpływy zewnętrzne	1) na ciśnienie wewnętrzne (przewody rurowe pod ciśnieniem) 2) ścieranie warstwy zewnętrznej, dzięki zagęszczeniu kamienia z zewnątrz wirowanego elementu	wpływy atmosferyczne
Najczęstsze zastosowania	1) wyrób specjalnie odpornych elementów na wpływy chemiczne (np. pale żelbetowe do kwaśnych gruntów) 2) wyrób elementów żużlobetonowych do celów budowlano - izolacyjnych	wszelkie wyroby betonowe, a zwłaszcza żelbetowe	1) rury betonowe i żelbetowe na wysokie ciśnienia 2) elementy budowlane: belki, słupy itp. 3) drogownictwo: kostka betonowa wirowana	galanteryjne wyroby żelbetowe: słupy do linii elektrycznych, latarniowe itp.

VI. WYKONANIE WYROBÓW

W zależności od sposobu wykonania wyrobu betonowego otrzymujemy podniesienie się wzgl. obniżenie pewnych określonych właściwości wyrobów, — co pozwala przez dobór odpowiedniej metody wykonania świadomie uodpornić wyroby najprostszą drogą na wiadome wpływy zewnętrzne. Powyżej, w tabeli, zestawiliśmy wszystkie dotychczas znane metody produkcji wyrobów, rozpatrując je właśnie z tego stanowiska. Jako metodę porównawczą, do której odnosimy wszelkie określenia, przyjęliśmy najbardziej typową dla naszych betoniarni produkcję wyrobów ręcznym ubijaniem. Przy rozpatrywaniu każdej metody przyjęto tzw. „dobre wykonanie".

VII. PIELĘGNOWANIE WYROBÓW

Pielęgnowanie wyrobów w okresie twardnienia ma bardzo poważny wpływ na trwałość wyrobów.

Wyroby betonowe, ze względu na niewielką pojemność betonu w jednej sztuce są bardziej wrażliwe na wadliwe pielęgnowanie od dużych mas betonów budowlanych, stąd też pielęgnacja wyrobów musi być specjalnie troskliwa.

Najpoważniejszą troską pielęgnacji świeżego betonu jest dostarczenie dostatecznej ilości wody niezbędnej dla procesu twardnienia i wyrównania strat powstających przez wyparowywanie wody wprowadzonej do betonu podczas mieszania, obawy tym groźniejszej, że ze względu na tendencję stosowania w betoniarstwie jak najsuchszych betonów pozwalających na szybkie rozformowanie, wody tej w ogólności wprowadza się niewiele.

Zagadnienie utrzymywania świeżych wyrobów w dostatecznej wilgoci nie sprowadza się jedynie do obfitego polewania, ochrony od słońca i przewiewów przez okrywanie wyrobów matami itp. Powstaje bowiem równolegle sprawa niebezpieczeństwa ługowania pewnych składników cementu przy zbyt obfitym i nierównomiernie nawilgatniającym polewaniu, tworzenia się zacieków, białych plam i innych nieprzyjemnych braków. Dążność do ich uniknięcia spowodowała szerokie stosowanie w betoniarstwie zatapiania wyrobów w basenach podczas pierwszego, kilkudniowego najintensywniejszego okresu twardnienia wzgl. zamykanie wyrobów (zwykle wyrobów drobnych np. dachówki) w specjalnych komorach nawilgacanych mgłą wodną równomiernie osiadającą na powierzchni wyrobów.

Nie wszystkie jednak wyroby można w ten sposób pielęgnować, nie pozwalają na to często ani ich wymiary, ani znaczna ich ilość zgromadzona na placu betoniarni i wówczas polegać trzeba tylko na umiejętnym polewaniu, najlepiej nie bezpośrednim, a przez doskonałe maty słomiane plecione na sznurach, lub worki jutowe, którymi dogodnie jest „bandażować" np. słupy elektryczne do latarni ulicznych, zwykle bardzo smukłe i skłonne do rysowania się wskutek skurczu wysychającej szybko powierzchni zewnętrznej.

W celu dłuższego utrzymywania wilgoci na wyrobach przy polewaniu dokonano ostatnio w kilku polskich betoniarniach pomyślnych prób z domieszką chlorku wapnia do wody służącej do polewania. Chlw. dzięki wielkiej higroskopijności utrzymuje dobrze wilgoć zwłaszcza na matach okrywających wyroby i w razie dużej operacji słonecznej, nawet w razie dłuższej przerwy w polewaniu, zapobiega niebezpiecznemu nagrzaniu wyrobów.

O parowaniu wyrobów, czynniku podnoszącym wybitnie właściwości wyrobów wspomnimy jedynie mimochodem odsyłając zainteresowanych do szerszych publikacyj [14]).

Na zakończenie tego rozdziału chcemy zwrócić jeszcze uwagę na zaniedbywaną z wielu powodów sprawę *dojrzewania wyrobów* po okresie 4 — 5 tygodniowej pielęgnacji [15]), jako czynnik wpływający b. dodatnio zwłaszcza na wyroby umieszczone w ziemi (rury betonowe kanalizacyjne, słupy ogrodzeń betonowych w terenach podmokłych itp.). O ile betoniarnie prywatne zmuszone są do bardzo gorączkowej produkcji i szybkiego obrotu ogólnie znanymi warunkami, o tyle betoniarnie samorządowe wzgl. inne pracujące dla instytucyj o znanym co najmniej kilka miesięcy naprzód planie finansowym wydają się powołane do wprowadzenia tej pożytecznej inowacji.

VIII. PRZEWÓZ WYROBÓW NA MIEJSCE PRZEZNACZENIA

Przewóz wyrobów betonowych nie jest wyłącznie zagadnieniem handlowym tzn. ilości tłuczki wyrobów podczas transportu, ale także posiada, zwłaszcza w odniesieniu do wyrobów zbrojonych, niewątpliwy wpływ na późniejszą wrażliwość wyrobów na wpływy zewnętrzne, ze względu na możliwość powstawania rys, często nawet zupełnie niedostrzegalnych podczas nieumiejętnego transportu. W niektórych krajach zagadnienie organizacji przewozu wyrobów betonowych stanowi przedmiot osobnych przepisów wytycznych normowych [16]).

W naszych warunkach dopiero organizującego się betoniarstwa wskazanym się w każdym razie wydaje, by dążyć w celu łatwego ewentualnego ustalania odpowiedzialności za uszkodzenia powodujące osłabienie odporności wyrobów, do powierzania dostaw poważniejszych partii wyrobów na miejsce ich ułożenia wprost firmom wykonywującym dane zamówienie, lub jeszcze dalej idąc,

---

[14]) Por. dr inż. Br. Bukowski *„Środki do przyśpieszenia twardnienia betonu"*, „Betoniarstwo przemysłowe" Warszawa 1938.

[15]) Proces dotychczas ostatecznie niewyjaśniony, polegający głównie na karbonatyzacji zewnętrznej powłoki wyrobów wskutek wiązania dwutlenku węgla — powietrza.

[16]) Por. np. w odniesieniu do rur betonowych „Anweisung für die Behandlung von Betonrohren beim Einladen in den Eisenbahnwagen, beim Ausladen, bei Abfuhr und beim Heranschaffen zur Lager — bzw. Baustelle" DIN 4033.

nawet ustawianie wyrobów. System taki, przyjęty w wielu poważnych instytucjach, nie jest jednak powszechnie u nas stosowany i ciągle jeszcze widuje się (szczególniej w instytucjach samorządowych prowadzących roboty montażowe we własnym zakresie) w zaproszeniach do przetargu klauzulę dostawy „do składu".

IX. UKŁADANIE WYROBÓW BETONOWYCH

Układanie wyrobów betonowych na miejscu przeznaczenia jest czynnością równie zasadniczą dla ich trwałości i odporności jak odpowiednie wykonanie. Znane są np. niedawne wypadki „załamania się w kilku miastach kanałów z rur betonowych wykonanych przez bardzo odpowiedzialne betoniarnie, ale ułożonych zupełnie wadliwie i niedbale zasypanych. Odzywały się w związku z tymi wypadkami głosy o nieprzydatności w danych warunkach betonu — dopiero szczegółowe badania przekonały o właściwych powodach katastrof. Inny przykład. W jednej z polskich nadmorskich miejscowości zbudowano duży gmach mieszkalny, licowany płytkami cementowo-marmurowymi. Wkrótce po wykończeniu i zamieszkaniu budynku okazało się z pierwszymi deszczami fatalne przemakanie jednej ze ścian. Przypuszczano początkowo, że przemakanie związane jest z eksponowanym położeniem ściany wystawionej na silne zacinanie deszczów zachodnich. Plamy wilgotne ukazały się niezadługo jednak i na ścianie przeciwległej; przypuszczenia okazały się mylne. Podnoszone następnie pewne zastrzeżenia co do jakości zastosowanych płytek okazały się po bliższym ich zbadaniu również bezpodstawne, natomiast przy okazji zdejmowania partii licówki do badania stwierdzono wadliwe ich ułożenie. Płytki były bowiem przylepiane do ścian plackiem zaprawy, a nie „murowane" z całkowitym wypełnieniem spodu, tak, że pod płytkami potworzyły się kawerny zapełniające się wodą ściekającą po ścianach i oddające ją murowi. Zapełnianie się szczelin podpłytkowych wodą było ułatwione kapilarnością spoin. Licówkę musiano zerwać i ułożyć na nowo.

Przytoczone przykłady, jak i wiele innych wykazują wielką potrzebę wytycznych układania typowych wyrobów i elementów budowlanych betonowych będących uzupełnieniem lub wstępem do normalizacji [17]). ————

Celem naszych wywodów jest podkreślenie potrzeby rozwijania własnymi drogami najmłodszej gałęzi technologii betonu, technologii wyrobów betonowych, niezbędnego uzupełnienia ogólnej wiedzy o budownictwie. W miarę utrwalania się poglądu, że przestrzeganie zasad bardzo prostych, jasnych i „rozumiejących się same przez się" jest równie ważne dla procesu powstawania budowli mającej oprzeć się skutecznie niszczącym wpływom zewnętrznym, jak i przestrzeganie zasad uznawanych często za „zbędny balast", znikać będą objawy partactwa, szczególnie zagnieżdżonego w betoniarstwie, najmłodszej dziedzinie przemysłu budowlanego.

[17]) Por. niemieckie wytyczne układania wyrobów betonowych np. rur betonowych *Leitsätze für die Ausführung von Betonrohrleitungen*" DIN 4034.

RÓŻNE WIADOMOŚCI

Uwagi dla budujących z pustaków

W ostatnim czasie otrzymała Redakcja naszego pisma listy z żalami, że ściany wybudowane z pustaków, pomimo zachowania wszelkich prawideł budowlanych, są stale wilgotne, nawet w ciepłe i suche dnie. Ponieważ pochodzenie wilgoci było nieznane, zbadaliśmy bliżej tę sprawę i wyniki, jako interesujące ogół betoniarzy, podajemy do wiadomości.

Mianowicie należy uważać, aby do stawiania ścian nie używać pustaków zawilgoconych wskutek deszczu. Mokry bowiem pustak, nasiąknięty nawskroś wodą, oddaje wilgoć (wysycha) bardzo powoli wskutek swej małej porowatości, a wilgoć ta wychodzi na powierzchnię ścian w postaci wiecznie mokrych plam.

Jeżeli więc budujemy ściany z pustaków w czasie deszczowym należy nakryć pustaki, aby nie weszły do ściany zbyt zawilgocone.

Poza tym przypominamy, że ściany z pustaków betonowych winny być od zewnątrz wyprawione. O ile tego, nie chcemy robić, należy te ścianki pustaków, które będą na zewnątrz budynku, wykonać z silniejszego betonu, dobrze ubitego w formie.

Cement i beton w Anglii

Specjalną uwagę zwraca angielski przemysł cementowy na zwiększenie zużycia cementu w branży sztucznego kamienia. Brytyjski Związek Producentów Cementu rozdał w ciągu 6 miesięcy 470.000 broszur i 1,5 miliona ulotek propagandowych. Wynikiem tego było, że 60.000 ton cementu znalazło nowych odbiorców. W ostatnich czasach znacznie zwiększyła się dostawa cementu przy budowie wielkich budynków. Stale zwiększające się zużycie cementu w budownictwie mieszkaniowym rzuca się mimowolnie w oczy tym, którzy dłuższy czas nie byli w Anglii. W wielu miastach Anglii, w których do tej pory panowała tradycyjna cegła, powstają całe bloki domów z lekkich betonów, które wkrótce zmienią starodawny wygląd wielu miast.

Również przy budowie ulic znacznie zwiększyło się zużycie cementu, gdyż 80% nowych ulic tak w miastach jak i po wsiach wykonywa się obecnie w Anglii z betonu.

Budowa portów lotniczych w ramach dwuletniego programu przyczyniła się również w dużym stopniu do znacznego zwiększenia zużycia cementu.

Wyroby betonowe, na które dawniej przy budowach mało zwracano uwagi lub też zaniedbywano, obecnie są poważnie brane pod uwagę. Cegłę płyty i rury wyrabia się coraz więcej z betonu. Szczególnie pomyślnie rozwinęła się produkcja płytek do wykładania ścian i podłóg. Dla zwiększenia produkcji sztucznego kamienia założono nowe przedsiębiorstwa. Przemysł azbestowo - cementowy poczynił również w Anglii duże postępy. W ogólności systematyczny wzrost zbytu cementu i rozwój branży sztucznego kamienia usprawiedliwiają pomyślne przepowiednie dalszego rozwoju angielskiego przemysłu cementowego.

(„*Zement*" 9.VI.1938). *L. R.*

Przemysł betonowy zaczyna się reklamować

Z zadowoleniem notujemy pierwsze wyczyny w dziedzinie reklamy wyrobów betonowych, dotąd przez przemysł betonowy zaniedbywanej. Firma „*Wibrobeton*" w Dąbrowie Górniczej pierwsza zorganizowała u siebie dział reklamy towarowej. Na początek, jako reklamę wstępną, rozesłano po całym kraju piękny barwny prospekt o charakterze ogólnym, przedstawiającym całokształt programu fabrykacyjnego firmy. Można z niego wnioskować, że główną specjalnością firmy będą maszty i słupy oświetleniowe, oraz inne „lepsze" wyroby, jakie może produkować tylko wielki zakład, całkowicie zmechanizowany.

Bardzo interesująco zapowiada się następnie wydawnictwo reklamowe „*Wibrobetonu*" w postaci 2-stronicowego biuletynu pod tytułem **„Wiadomości Firmy Wibrobeton"**, pomyślany jako środek reklamy gruntującej, ukazujący się raz w miesiącu. Mamy przed sobą pierwszy, lipcowy numer tego biuletynu, zawierający zwięzłe wiadomości o masztach oświetleniowych typu „EW. 1.", ramach okiennych i słupach latarniowych typu „KULA". Jak wiadomo biuletyny takie należą do najskuteczniejszych środków reklamowych branży technicznej. W krótkich odstępach czasu informują one rynek zbytu firmy o szczegółach i najnowszych zastosowaniach jej wyrobów.

Firma „*Wibrobeton*" zapowiada wreszcie rozpoczęcie wydawania katalogu firmowego. Będzie to katalog kartkowy o zaprojektowanym z góry układzie dziesiętnym, jakiego nie posiadają dotąd nawet bardzo wielkie zakłady zagraniczne. W ten sposób „*Wibrobeton*" po zmechanizowaniu produkcji wkracza na drogę organizacji sprzedaży i planowego zdobywania odbiorców.

Kałkowski





WIADOMOŚCI FIRMY
„WIBROBETON"
WŁASNOŚĆ FIRMY „CARBOVER" SP. Z O. O.
MECHANICZNA FABRYKA WYROBÓW BETONOWYCH
DĄBROWA GÓRNICZA, UL. PIŁSUDSKIEGO NR 17
TELEFONY: 683-23, 684-39 KONTO CZEKOWE P. K. O. NR 310.130

ROK I DĄBROWA GÓRNICZA, LIPIEC 1938 NR 1

Prosimy o głos!

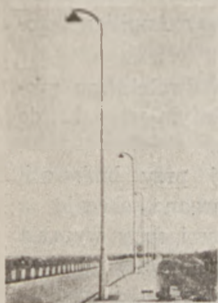
Stale rosnące grono naszych P. T. Odbiorców i związany z tym pomyślny rozwój naszego zakładu, pozwala nam ulepszyć służbę informacyjną o zakresie naszej produkcji i szczegółach technicznych naszych artykułów betonowych. Idąc po linii życzeń Klienteli, oddajemy dziś naszym P. T. Odbiorcom i Sympatykom, oraz wszystkim przedstawicielom świata technicznego, pierwszy numer naszego biuletynu firmowego. Odtąd co miesiąc przyniesie on Im garść wiadomości o rynku wyrobów betonowych i naszym w nim udziale.

Dziękując serdecznie za życzliwy stosunek do firmy tym wszystkim, którzy dotąd nie szczędzili nam słów zachęty i udzielali Swego cennego poparcia, wyrażamy nadzieję, że „Wiadomości" zacieśnią jeszcze więcej i utrwalą istniejące kontakty, których podtrzymanie i rozwój będzie nadal naszym pierwszym obowiązkiem.

„WIBROBETON"

Nasze maszty oświetleniowe

Trzy lata temu, zwróciliśmy się ku zagadnieniu żelbetonowych masztów oświetleniowych. Jest to obszerna seria poważnych artykułów o dużej skali typów, które zaspokajają w zupełności nasze ambicje wytwórców, przez swe skomplikowane zabiegi produkcyjne. Z drugiej strony są to artykuły o nieograniczonym zapotrzebowaniu, jakie ujawni się w najbliższych latach wskutek postępującej szybko rozbudowy osiedli i elektryfikacji kraju. Ministerstwo Komunikacji, Zarządy Miejskie, Elektrownie i większe Zakłady Przemysłowe, oto odbiorcy, których wysokie wymagania dadzą się zaspokoić tylko przez seryjną produkcję mechaniczną.



Z pomiędzy typów masztów oświetleniowych, które najlepiej przyjęły się na rynku, przedstawiamy dziś naszym P. T. Odbiorcom typ jednoramienny „EW. 1". Głównym odbiorcą tego typu jest jak dotąd Elektrownia Miejska w Warszawie, której w latach 1937-38 dostarczyliśmy imponującą ilość 133 sztuk masztów, długości całkowitej 10 metrów. Przy zakopaniu masztu do głębokości 1,80 m, z uwzględnieniem wysięgu ramienia, wymiary te oznaczają wysokość punktu zawieszenia światła 8,00 m ponad terenem. Maszty oświetleniowe „EW. 1" oświetlają też lotnisko cywilne w Porubanku koło Wilna. Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych w Warszawie używa ich również do oświetlenia rozbudowanych terenów stacyjnych w Warszawie. Pomniejszych odbiorców nie wyliczamy.

Maszty „EW. 1." odznaczają się stosunkową lekkością. Maszt o wysokości ponad terenem 8,00 m waży zaledwie 500 kg, podobny zaś 9-metrowy 725 kg. Ciężar ramienia wynosi 32 kg. Przy tak niewielkich ciężarach, transport masztów i ich montaż nie nastręcza żadnych trudności. Za zaś kształt ich jest estetyczny, świadczy o tym najlepiej zamieszczone obok zdjęcie.

Żelbetowe ramy okienne

Małe fabryczne, magazyny oraz rozliczne budynki pomocnicze, w których całkowite otwieranie okien nie jest przewidywane, zyskują znacznie na zastosowaniu żelbetowych ram okiennych. Z ich zalet wymienić należy przede wszystkim trwałość, wynikającą z dwuch przy-

Prasowa konferencja przeciwpożarnicza

We wrześniu rb. odbędzie się *„Tydzień Obrony Przeciwpożarowej Państwa"* mający na celu uświadomienie szerokich rzesz ludności co do niebezpieczeństwa pożarowego i sposobów walki z nim.

Związek Straży Pożarnych R. P. chcąc przygotować prasę do odpowiedniego spopularyzowania *„Tygodnia"*... zwołał na dzień 19 bm. specjalną Konferencję Prasową pod przewodnictwem Inspektora Naczelnego Zw. Str. Poż. p. Józefa Milewskiego.

Konferencja doskonale przygotowana i zorganizowana (uczestnikom Konferencji rozdano b. przejrzyście zredagowany serwis prasowy, b. bogaty w przekonywujące cyfry) zdobyła napewno dla sprawy obrony przeciwpożarowej kilkudziesięciu gorących zwolenników we wszystkich zebranych przedstawicielach prasy od popularnej — codziennej począwszy, a skończywszy na fachowych organach technicznych.

Trudno zresztą oprzeć się tak smutnym argumentom jak suche cyfry statystyki pożarów, które przytoczył Przewodniczący Konferencji.

„Społeczeństwo nie uświadamia sobie, jak wielkie rozmiary przybierają w Polsce klęski pożarowe, ani jak wielkie są powodowane przez nie szkody.

W r. 1936 w Polsce (bez Warszawy) było 19.600 pożarów, w r. 1937 (bez woj. śląskiego, pomorskiego i poznańskiego) 16.252 pożary. W roku zaprzeszłym ogień poczynił szkód w budynkach (bez Śląska) na około 26 milionów złotych. Jeśli doliczyć do tego straty pogorzelowe w inwentarzu żywym i martwym, w ziemiopłodach, w maszynach, w surowcach i wyrobach fabryk, w ruchomościach domowych, dorównujące z pewnością wysokości szkód w spalonych budynkach, okaże się, że ponad 60 mil. złotych rocznie staje się pastwą ognia. Ponadto pożar powoduje i inne straty, które trudno przeliczyć w gotówce, mianowicie przerywa normalny tok pracy rolnika, rzemieślnika, przemysłowca i unieruchamia ich warsztaty, szerząc tym samym bezrobocie. Osobną pozycję strat, również nie dającą przeliczyć się w gotówce, stanowią ofiary w ludziach: około 200 osób rocznie ginie w płomieniach, kilka zaś tysięcy osób ulega poparzeniom i poranieniom, powodujących czasową, a nieraz stałą niezdolność do pracy.

Szczególnie bolesne jest, że w większości wypadków przyczyną pożarów bywa złość ludzka lub ludzka lekkomyślność.

W roku zaprzeszłym na obszarze, objętym działalnością Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń Wzajemnych (to znaczy na obszarze Polski z wyjątkiem województw: pomorskiego, poznańskiego i śląskiego) było ogółem 17.640 pożarów, w tym z podpalenia — 5.702 pożary, wskutek wadliwego urządzenia kominów — 4.308 pożarów, spowodowanych nieostrożnością — 3.269 pożarów. Jeśli liczby te ująć procentowo, to okaże się, że na 100 pożarów przypadało 33 pożary z podpalenia, 28 — spowodowanych wadliwym urządzeniem kominów i palenisk, 21 — wznieconych przez nieostrożność i swawolę dzieci.

Na pozostałe 18 składało się 12 spowodowanych przez piorun i 6 z innych przyczyn. Okazuje się zatem, że biorąc teoretycznie co najmniej 82% pożarów dałoby się w ogóle uniknąć. W miastach, jak podaje powyższa statystyka P. Z. U. W. — podpalenię, nieostrożność, zabawy dzieci, wadliwa budowa kominów, powodują 89% pożarów, czyli zaledwie w znikomej części wypadków, pożar powstał z przyczyn od człowieka niezależnych. Należy jednak stwierdzić, że co roku maleje w Polsce zarówno liczba budynków, jako też i liczba płonących nieruchomości, a tym samym i szkody pogorzelowe. Kiedy w I. półroczu 1936 r. na obszarze objętym działalnością P. Z. U. W. było 8.236 pożarów, w których płonęło 14.461 nieruchomości, w r. 1937 — 7.925 pożarów i 13.803 płonących nieruchomości, w roku 1938 było 6.341 pożarów i płonęło 10.566 nieruchomości.

Spadek liczby pożarów to widomy dowód skuteczności akcji zapobiegawczej, w której strażactwo polskie bierze wybitny udział".

Jak widzimy, spadek ilości pożarów pozostaje w prostej zależności od wzmożonej lub osłabionej profilaktyki przeciwpożarowej, do której przede wszystkim powołane jest samo społeczeństwo.

Sprawa profilaktyki przeciwpożarowej wiąże się z dwoma zasadniczymi momentami: wychowaniem obywatelskim w odpowiednim kierunku i kwestią budownictwa ogniotrwałego.

Walnym sprzymierzeńcem budownictwa ogniotrwałego jest budownictwo betonowe: dachówka cementowa zamiast strzech słomianych, stropy ognioodporne żelbetowe, ściany z pustaków i lekkich betonów zamiast drewna, wreszcie budowa studzien na wodę pożarową z kręgów betonowych i zbiorników podziemnych betonowych na wodę.

Popierając zatem budownictwo betonowe, popieramy jak najwydatniej pożyteczną ze wszech miar akcję przeciwpożarową, zwalczamy jedną z klęsk społecznych jakimi są zwłaszcza pożary masowe po wsiach i miasteczkach.

A zatem betoniarze — do akcji! Wojna strzechom słomianym! Wojna brakowi wody — brakowi studzien! — Budujmy Polskę Ogniotrwałą!

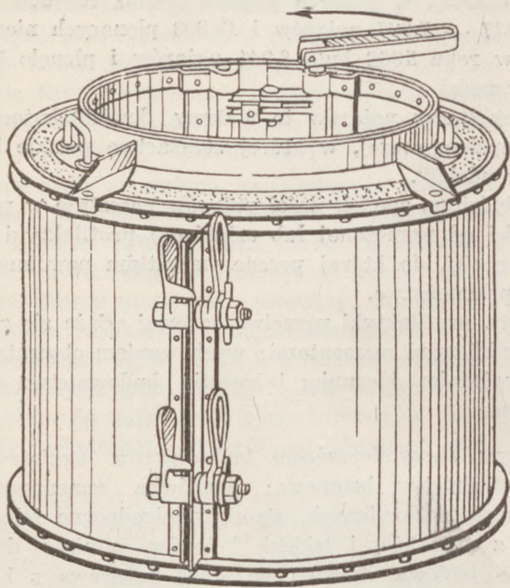
Wykończanie galanterii żelbetowej wibrowanej

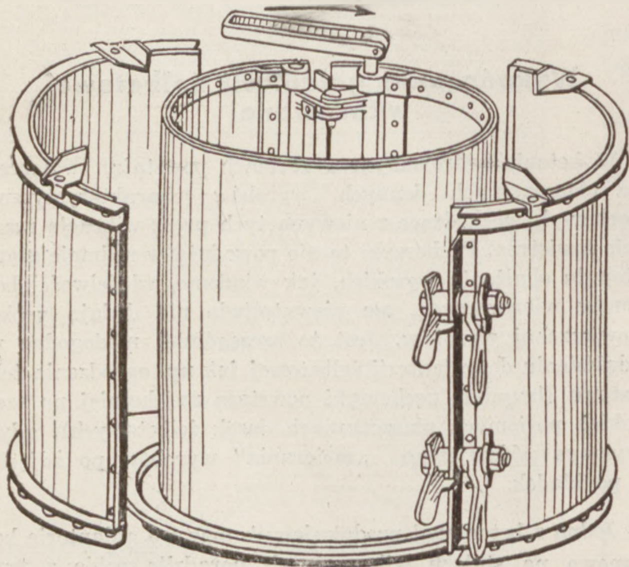
W betonie wibrowanym w formach powstają, zwłaszcza na płaszczyznach dennych wyrobów charakterystyczne pęcherzyki pochodzące z niewypartych przez wibrację resztek powietrza. Pęcherzyki te nie powodują w najmniejszym stopniu obniżenia wysokich, jak wiadomo, właściwości betonów wibrowanych, ale niewątpliwie nie dodają uroku powierzchni wyrobów. Jest to szczególniej niedogodne w odniesieniu do galanterii żelbetowej jak np. ogrodzenia żelbetowe (brzydkie pęcherzyki powstają najchętniej na szerokich poziomych płaszczyznach desek żelbetowych), gdyż wymaga późniejszego „zacierania" wyrobów po zdjęciu z podkładek.

Jedna z betoniarni produkujących masowo galanterię betonową na stołach wibracyjnych poradziła sobie z tym niemiłym zjawiskiem przez sypanie na dno form cienkiej warstewki specjalnych, zupełnie suchych mieszanek z drobnych frakcyj kruszywa, a dopiero następnie właściwego zarobu. Powietrze z betonu suchego wyciska się, rzecz jasna znacznie łatwiej, tak że otrzymuje się dolną powierzchnię wyrobów b. gładką pozbawioną zupełnie pęcherzyków. Wodę niezbędną do związania dolnej, suchej mieszanki dostarcza górny zarób dozowany już właściwie.

Nowa konstrukcja rdzenia do wyrobu rur betonowych

Firma *Bonnet* w Villefranche sur Saone (Francja) wypuściła niedawno na rynek formy do wyrobu rur betonowych o bardzo dowcipnie skonstruowanym rdzeniu. W miejscu normalnie stosowanego klina do rozpierania dwudzielnego wzgl. trójdzielnego rdzenia znajduje się wycinek rdzenia (rys. 1 i 2) osadzony zawiasowo z jednej strony, a z drugiej przy pomocy dźwigni długoosiowej pozwalającej na otwieranie wycinka do wewnątrz rdzenia, bez potrzeby wyjmowania jak przy klinie. Podczas otwierania wycinka obwód lekko sprężynującego rdzenia (rdzeń jest jednolity) dość znacznie się zmniejsza, co powoduje „odklejenie" się rdzenia od ubitego betonu i pozwala na następne łatwe wyjęcie rdzenia z wnętrza formy. Działanie tego rodzaju zamknięcia formy widać bardzo dobrze na zamieszczonych boko rysunkach.





Kurs sztucznego kamienia

Wobec licznych zapytań, kierowanych do Redakcji w sprawie kursu sztucznego kamienia, którego obecnie nikt w Polsce nie prowadzi, podjęliśmy inicjatywę zorganizowania tego kursu w Warszawie w dniach od 13 do 27 listopada. Kurs ten obejmie następujące działy:

badanie farb, grysików i mączek,
narzędzia i urządzenie warsztatów,
stosunki mieszanin,
wykonanie form,
ubijanie i zbrojenie,
szlifowanie i polerowanie,
wykonanie sztucznych marmurów,
sztuczny granit, sjenit, porfir itp.
podłogi terazzowe,
wyrób płytek terazzowych,
szlachetne wyprawy.

Oprócz wykładów odbywać się będą ćwiczenia w specjalnie urządzonym warsztacie pod kierunkiem instruktorów, gdzie będą wykonywane wszystkie wymienione wyżej wyroby. Łącznie przewiduje się 10 — 14 godz. wykładów i ok. 80 godz. ćwiczeń. Każdy słuchacz winien mieć własną kielnię murarską, kielnię do wygładzania, młotek wagi 2 kg, szpachelkę i pędzel średnicy 5 cm. Inne narzędzia otrzyma bezpłatnie na kursie, jak również wszelkie potrzebne materiały.

Całkowity koszt udziału w kursie, łącznie z kosztami ćwiczeń, wyniesie 60 zł od osoby. Zgłoszenia należy nadsyłać do 15 października do Zw. Fabryk Cementu Warszawa, ul. Mazowiecka 4.

Nie wątpimy, że przy obecnym dużym zapotrzebowaniu fachowców do robót ze sztucznego kamienia na kurs ten zgłoszą się liczni zainteresowani.

Red. Inż. Jerzy Nechay — Nakładem Związku Polskich Fabryk Cementu, Warszawa, ul. Mazowiecka 4, tel. 5.17-85.
Zakł. Graf. „DRUKPRASA" Sp. z ogr. odp. Nowy-Świat 54, tel. 615-56 i 242-40.